FUTURO

DIEZ PUNTOS PARA DIEZ HALLAZGOS EN 1997

UN CLON ENCABEZA LA LISTA

Diciembre, no contento con ser la señal del fin de un período, recurrió a la costumbre para ser instituido como el mes de los balances. Todo lo ocurrido durante el año en los diferentes campos de actividad, durante este mes es evaluado y ordenado en categorías diversas, aunque no siempre rigurosas. La labor científica quedó atrapada por esta costumbre. La Asociación Americana para el Avance de las Ciencias (AAAS) se ocupa de elaborar la lista de los que, a su criterio, fueron los 10 avances científicos más importantes alcanzados cada año. A pesar de los reparos éticos que despertó, la clonación de Dolly ocupa el primer lugar entre los 10 logros científicos más importantes de 1997. La designación tiene gran jerarquía, puesto que la AAAS es la organización de ciencia general más grande del mundo, con programas en política para las ciencias, educación en ciencias y cooperación científica internacional.

opinión

¿Qué ciencia y qué tecnología para qué sociedad?

Por Mario Albornoz*

El problema de los países latinoamericanos con la ciencia y la tecnología, ha escrito un experto en estas cuestiones, es que enfrentan los desafíos de los noventa con esquemas conceptuales e instituciones propios de los sesenta. Este llamado de atención no es nada genérico. Significa, en la práctica, que no conviene centrar las políticas científica y tecnológica sobre la investigación, como en los años sesenta, sino más bien sobre el fortalecimiento de "capacidades" que nos permitan administrar el torbellino de información y nuevos conocimientos, propio de los noventa. Tales capacidades están mucho más relacionadas con la formación de recursos humanos, la información y la prestación de servicios científicos y tecnológicos, que con la investigación.

Me resulta difícil eludir tan directa y provocativa afirmación a la hora de pensar en la política científica y tecnológica argentina. La revolución tecnológica de las últimas décadas ha arrojado otra luz sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. Desde principios de los ochenta cobró auge el impulso a los procesos de innovación, en el contexto de la búsqueda de economías competitivas. Más recientemente, llegan los mensajes acerca de la conformación de la "sociedad del conocimiento" y el alerta acerca de la necesidad de prepararse para ella. ¿Cómo ignorar todo esto a la hora de diseñar políticas de ciencia y tecnología? Sin embargo, aquella advertencia genérica contiene un diagnóstico acerca de nuestras (escasas) posibilidades y una propuesta concreta acerca de la política de los noventa. Pero ¿hay acaso una única política científica y tecnológica posible para un país como la Argentina, en este fin de siglo?

Un nuevo discurso modernizador, instalado en los baluartes de la racionalidad y la eficiencia, tomó la bandera de la innovación como el talismán que abre las puertas de nuestro ingreso a la sociedad mundial del conocimiento. El "sistema nacional de innovación" parece surgir sobre las ruinas del viejo sistema de ciencia y tecnología. Hay mucho de voluntarismo y hasta de nominalismo en ello. De mi parte, el rechazo a la fascinación de aplicar nombres nuevos a las mismas realidades incluye un reclamo al rigor analítico: lo que a menudo se llama "innovación" por estas latitudes poco tiene que ver con lo que recibe ese nombre en los países industrializados. Por otra parte, el proceso de innovación, analizado más detalladamente, tampoco aparece como un "camino único". Para colmo, el nuevo discurso confunde a menudo la innovación con lo que, en términos de Schumpeter, era la "invención" y en la actualidad se denomina "investigación y desarrollo" (I+D). De allí a perder interés por la ciencia hay tan sólo un paso. La lógica de la rentabilidad económica es inexorable.

La confusión entre la ciencia como actividad académica y la innovación como actividad económica impide centrar los instrumentos sobre cada una de ellas, lo que equivale a decir que ni se promociona adecuadamente a los científicos, ni se estimula como se debe a los empresarios innovadores. Para ambos propósitos se requieren estrategias diferentes. Distinguir las políticas científica, tecnológica y de innovación es un paso indispensable para poder orientarse hacia objetivos acordes con la naturaleza de cada una de ellas y con la lógica de los actores involucrados.

Es simplista considerar a la I+D como etapa siempre necesaria en el camino que conduce hacia la innovación. Es necesario liberar a las políticas tecnológicas y de estímulo a la innovación de tan gravoso supuesto. Ellas requieren, además, enfoques e instrumentos que difieren de los de la política científica porque involucran a actores y procesos distintos a los del mundo académico. Por su parte, la política científica debe tener horizontes de universalidad y es lógico que los investigadores se proyecten en las redes de sus "colegios invisibles". No obstante ello, debe apoyarse sobre las características reales del país. Las opciones son restringidas y en el balance de las amenazas y oportunidades, al que son afectos los planificadores estratégicos, surge bastante claramente nuestra vulnerabilidad. Es obvio que no somos iguales a Estados Unidos, ni a los grandes países de la Unión Europea. Pero ¡vamos! tampoco somos Brasil, y esto no hace referencia al tamaño, sino a las marcadas diferencias que existen entre la cultura científica y académica de ambos vecinos. Si esto es cierto, resulta lógico deducir que las políticas en cada país deben ser diferentes. Más aún, deben serlo también en función de cada contexto regional, a cualquier nivel.

He escuchado frecuentemente, como respuesta o reconvención, que un discurso de tales características conlleva un relativismo propio de disciplinas "menores" (como los estudios sociales) y de políticos metidos a científicos. La ciencia es universal, se argumenta, y también lo es la excelencia; no habría, por lo tanto, otro parámetro aceptable. Sin embargo, mal puede la excelencia guiarnos por los caminos de las certezas absolutas, cuando ella es en sí misma un término relativo, no sólo en el sentido de un gradiente, sino por su necesaria referencia a determinados contextos. No hago un elogio a la mediocridad. Sólo señalo que aquello que llamamos "excelencia" es un valor complejo. La excelencia es, en todo caso, una condición necesaria pero a todas luces insuficiente para sustentar una política científica.

Volviendo sobre el planteo inicial, creo que es necesario desarrollar políticas que tiendan a consolidar aquellas capacidades que permiten operar sobre el proceso tecnológico y tomar decisiones adecuadas al logro de metas en desarrollo económico. De ello se deduce la necesidad de prestar urgente atención a la formación de investigadores y técnicos, al desarrollo de infraestructuras de servicios científicos y tecnológicos y a los sistemas de información, como aspectos que pueden dar muy buenos resultados en el desarrollo de las capacidades competitivas de las empresas y la modernización de la cultura tecnológica. Pero, aplicar una política de tales características, ¿implica el abandono de la I+D? Sacar esa conclusión equivaldría a suponer que la única lógica posible es la económica, en el sentido más estrecho del término. Es cierto que la ciencia no puede eludir una justificación social y tampoco puede reclamar que ella sea obvia. No obstante, es indudable su íntima vinculación con el nivel cultural y educativo de la sociedad. Por otra parte, un sistema de educación superior que forme profesionales de primera línea es impensable sin I+D.

La cuestión de fondo, sin embargo, es decidir acerca de qué ciencia y qué tecnología para qué sociedad. Esto debe ser el objeto de una discusión pluralista que involucre a múltiples actores. Las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación requieren decisiones que se plasmen en consensos a partir de los cuales sea posible pensar en estrategias de largo plazo, más allá de cuestiones partidistas o sectoriales. Para que las políticas científica y tecnológica sean "políticas de Estado" se requiere un debate amplio en un escenario que no sea exclusivamente técnico ni esté inspirado en un nuevo iluminismo. La búsqueda de un consenso que fundamente una política de Estado en materia de ciencia y tecnología demanda una discusión acerca de los medios, pero, sobre todo, acerca de los objetivos y de los fines.

**Director del Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes.*

UN CLON ENCABEZA LA LISTA D

10 AVANCES CIEN DESTACADOS



por Mónica Nosetto

DOLLY, REINA SIN CORONA

Entre 10 finalistas, Dolly, el primer mamífero adulto clonado, fue elegida reina del Avance Científico 1997. Aunque bien lo hubiera merecido, el certamen en el que fue seleccionada la ya célebre oveja careció de música, pasarela, desfile de participantes y corona. En realidad, el concurso consistió más bien en un acto no público, y el jurado estuvo compuesto por los editores de la revista *Science*, publicación de la Sociedad Norteamericana para el Avance de las Ciencias (American Association for the Advancement of Science, AAAS), que anualmente elabora una lista en la que honra los 10 avances científicos más destacados del año. Los descubrimientos merecedores de ser incorporados a dicha lista de los "top ten" en ciencias tienen que cumplir con los requisitos de sentar nuevas bases, unir campos científicos y brindar un potencial de grandes beneficios a la sociedad.

Es cierto que la clonación de Dolly disparó un encendido debate mundial que, lejos de terminar, está aún en sus primeras etapas: si se logró la clonación de una oveja, ¿cuán lejos está la posibilidad de clonar seres humanos? Las luces rojas de alarma se prendieron en el mismo momento en que se conoció el nacimiento de Dolly, y siguen encendidas para todos aquellos que temen que la técnica de clonación se expanda y arrase con las barreras éticas, reales o supuestas. Toda la apocalíptica, que siempre acecha, despertó y desató una polémica mundial. Pero despertar este debate no fue la única misión que trajo Dolly a este mundo, también desafió a los científicos a revisar sus ideas sobre el crecimiento, desarrollo y envejecimiento de la célula: el ADN de Dolly es más viejo que ella misma.

Por el momento, algunos científicos se embarcaron en la tarea de desarrollar el potencial benéfico que tales técnicas pueden ofrecer, como hacer copias idénticas de animales que merecieron el galardón de gran campeón en concursos de reglamento, o clonando animales genéticamente modificados que pueden generar proteínas humanas útiles en medicina y otras áreas. En esta última dirección ya se ha dado un paso importante, según un informe que engrosa la misma publicación de *Science*, del 19 de diciembre, basados en el experimento de Dolly, investigadores escoceses dirigieron la producción de la clonación de una oveja transgénica capaz de producir un coagulante de sangre humana usado para tratar la hemofilia.

Los nueve descubrimientos que siguen en la lista de los top ten, en orden correspondiente, son:

MISION PATHFINDER: MARTE A LA VISTA

El Programa de Descubrimiento de la NASA se inició con la exploración de Marte: la misión del Pathfinder en Marte marcó un debut estupendo de la serie de proyectos del espacio planeados y diseñados por la NASA, caracterizados por ser más económicos y poseer la más rápida capacidad de recolección de datos del cosmos. La Pathfinder, y su pequeño robot vagabundo Sojourner, envió a la Tierra un verdadero aluvión de datos que parecen estar indicando que el Planeta Rojo puede haber sido más similar a la Tierra que lo que se pensaba previamente. El Programa de Descubrimiento sigue prometiendo: la próxima misión, Buscador Lunar, que será lanzada el 5 de enero de 1998, orbitará y trazará el mapa de la Luna.

LA "SUPER LUZ"

Los haces de luz más brillantes que se han podido obtener hasta ahora son posibles gracias a una nueva generación de enormes máquinas, del tamaño de un estadio, conocidas como sincrotron. Con estos haces de luz se puede iluminar la más secreta estructura de la materia –aun hasta el nivel de los átomos– Entre los logros del año 1997 se cuenta el trazado de un mapa



opinión

¿Qué ciencia y qué tecnología para qué sociedad?

Por Mario Albornoz*

El problema de los países latinoamericanos con la ciencia y la tecnología, ha escrito un experto en estas cuestiones, es que enfrentan los desafíos de los noventa con esquemas conceptuales e instituciones propios de los sesenta. Este llamado de atención no es nada genérico. Significa, en la práctica, que no conviene centrar las políticas científica y tecnológica sobre la investigación, como en los años sesenta, sino más bien sobre el fortalecimiento de "capacidades" que nos permitan administrar el torbellino de información y nuevos conocimientos, propio de los noventa. Tales capacidades están mucho más relacionadas con la formación de recursos humanos, la información y la prestación de servicios científicos y tecnológicos, que con la investigación.

Me resulta difícil eludir tan directa y provocativa afirmación a la hora de pensar en la política científica y tecnológica argentina. La revolución tecnológica de las últimas décadas ha arrojado otra luz sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. Desde principios de los ochenta cobró auge el impulso a los procesos de innovación, en el contexto de la búsqueda de economías competitivas. Más recientemente, llegan los mensajes acerca de la conformación de la "sociedad del conocimiento" y el alerta acerca de la necesidad de prepararse para ella. ¿Cómo ignorar todo esto a la hora de diseñar políticas de ciencia y tecnología? Sin embargo, aquella advertencia genérica contiene un diagnóstico acerca de nuestras (escasas) posibilidades y una propuesta concreta acerca de la política de los noventa. Pero ¿hay acaso una única política científica y tecnológica posible para un país como la Argentina, en este fin de siglo?

Un nuevo discurso modernizador, instalado en los baluartes de la racionalidad y la eficiencia, tomó la bandera de la innovación como el talismán que abre las puertas de nuestro ingreso a la sociedad mundial del conocimiento. El "sistema nacional de innovación" parece surgir sobre las ruinas del viejo sistema de ciencia y tecnología. Hay mucho de voluntarismo y hasta de nominalismo en ello. De mi parte, el rechazo a la fascinación de aplicar nombres nuevos a las mismas realidades incluye un reclamo al rigor analítico: lo que a menudo se llama "innovación" por estas latitudes poco tiene que ver con lo que recibe ese nombre en los países industrializados. Por otra parte, el proceso de innovación, analizado más detalladamente, tampoco aparece como un "camino único". Para colmo, el nuevo discurso confunde a menudo la innovación con lo que, en términos de Schumpeter, era la "invención" y en la actualidad se denomina "investigación y desarrollo" (I+D). De allí a perder interés por la ciencia hay tan sólo un paso. La lógica de la rentabilidad económica es inexorable.

La confusión entre la ciencia como actividad académica y la innovación como actividad económica impide centrar los instrumentos sobre cada una de ellas, lo que equivale a decir que ni se promociona adecuadamente a los científicos, ni se estimula como se debe a los empresarios innovadores. Para ambos propósitos se requieren estrategias diferentes. Distinguir las políticas científica, tecnológica y de innovación es un paso indispensable para poder orientarse hacia objetivos acordes con la naturaleza de cada una de ellas y con la lógica de los actores involucrados.

Es simplista considerar a la I+D como etapa siempre necesaria en el camino que conduce hacia la innovación. Es necesario liberar a las políticas tecnológicas y de estímulo a la innovación de tan gravoso supuesto. Ellas requieren, además, enfoques e instrumentos que difieren de los de la política científica porque involucran a actores y procesos distintos a los del mundo académico. Por su parte, la política científica debe tener horizontes de universalidad y es lógico que los investigadores se proyecten en las redes de sus "colegios invisibles". No obstante ello, debe apoyarse sobre las características reales del país. Las opciones son restringidas y en el balance de las amenazas y oportunidades, al que son afectos los planificadores estratégicos, surge bastante claramente nuestra vulnerabilidad. Es obvio que no somos iguales a Estados Unidos, ni a los grandes países de la Unión Europea. Pero ¡vamos! tampoco somos Brasil, y esto no hace referencia al tamaño, sino a las marcadas diferencias que existen entre la cultura científica y académica de ambos vecinos. Si esto es cierto, resulta lógico deducir que las políticas en cada país deben ser diferentes. Más aún, deben serlo también en función de cada contexto regional, a cualquier nivel.

He escuchado frecuentemente, como respuesta o reconvención, que un discurso de tales características conlleva un relativismo propio de disciplinas "menores" (como los estudios sociales) y de políticos metidos a científicos. La ciencia es universal, se argumenta, y también lo es la excelencia; no habría, por lo tanto, otro parámetro aceptable. Sin embargo, mal puede la excelencia guiarnos por los caminos de las certezas absolutas, cuando ella es en sí misma un término relativo, no sólo en el sentido de un gradiente, sino por su necesaria referencia a determinados contextos. No hago un elogio a la mediocridad. Sólo señalo que aquello que llamamos "excelencia" es un valor complejo. La excelencia es, en todo caso, una condición necesaria pero a todas luces insuficiente para sustentar una política científica.

Volviendo sobre el planteo inicial, creo que es necesario desarrollar políticas que tiendan a consolidar aquellas capacidades que permiten operar sobre el proceso tecnológico y tomar decisiones adecuadas al logro de metas en desarrollo económico. De ello se deduce la necesidad de prestar urgente atención a la formación de investigadores y técnicos, al desarrollo de infraestructuras de servicios científicos y tecnológicos y a los sistemas de información, como aspectos que pueden dar muy buenos resultados en el desarrollo de las capacidades competitivas de las empresas y la modernización de la cultura tecnológica. Pero, aplicar una política de tales características, ¿implica el abandono de la I+D? Sacar esa conclusión equivaldría a suponer que la única lógica posible es la económica, en el sentido más estrecho del término. Es cierto que la ciencia no puede eludir una justificación social y tampoco puede reclamar que ella sea obvia. No obstante, es indudable su íntima vinculación con el nivel cultural y educativo de la sociedad. Por otra parte, un sistema de educación superior que forme profesionales de primera línea es impensable sin I+D.

La cuestión de fondo, sin embargo, es decidir acerca de qué ciencia y qué tecnología para qué sociedad. Esto debe ser el objeto de una discusión pluralista que involucre a múltiples actores. Las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación requieren decisiones que se plasmen en consensos a partir de los cuales sea posible pensar en estrategias de largo plazo, más allá de cuestiones partidistas o sectoriales. Para que las políticas científica y tecnológica sean "políticas de Estado" se requiere un debate amplio en un escenario que no sea exclusivamente técnico ni esté inspirado en un nuevo iluminismo. La búsqueda de un consenso que fundamente una política de Estado en materia de ciencia y tecnología demanda una discusión acerca de los medios, pero, sobre todo, acerca de los objetivos y de los fines.

*Director del Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes.

UN CLON ENCABEZA LA LISTA DE LOS MEJORES

10 AVANCES CIENTIFICOS DESTACADOS EN



por Mónica Nosetto

DOLLY, REINA SIN CORONA

Entre 10 finalistas, Dolly, el primer mamífero adulto clonado, fue elegida reina del Avance Científico 1997. Aunque bien lo hubiera merecido, el certamen en el que fue seleccionada la ya célebre oveja careció de música, pasarela, desfile de participantes y corona. En realidad, el concurso consistió más bien en un acto no público, y el jurado estuvo compuesto por los editores de la revista *Science*, publicación de la Sociedad Norteamericana para el Avance de las Ciencias (American Association for the Advancement of Science, AAAS), que anualmente elabora una lista en la que honra los 10 avances científicos más destacados del año. Los descubrimientos merecedores de ser incorporados a dicha lista de los "top ten" en ciencias tienen que cumplir con los requisitos de sentar nuevas bases, unir campos científicos y brindar un potencial de grandes beneficios a la sociedad.

Es cierto que la clonación de Dolly disparó un encendido debate mundial que, lejos de terminar, está aún en sus primeras etapas: si se logró la clonación de una oveja, ¿cuán lejos está la posibilidad de clonar seres humanos? Las luces rojas de alarma se prendieron en el mismo momento en que se conoció el nacimiento de Dolly, y siguen encendidas para todos aquellos que temen que la técnica de clonación se expanda y arrase con las barreras éticas, reales o supuestas. Toda la apocalíptica, que siempre acecha, despertó y desató una polémica mundial. Pero despertar este debate no fue la única misión que trajo Dolly a este mundo, también desafió a los científicos a revisar sus ideas sobre el crecimiento, desarrollo y envejecimiento de la célula: el ADN de Dolly es más viejo que ella misma.

Por el momento, algunos científicos se embarcaron en la tarea de desarrollar el potencial benéfico que tales técnicas pueden ofrecer, como hacer copias idénticas de animales que merecieron el galardón de gran campeón en concursos de reglamento, o clonando animales genéticamente modificados que pueden generar proteínas humanas útiles en medicina y otras áreas. En esta última dirección ya se ha dado un paso importante, según un informe que engrosa la misma publicación de *Science*, del 19 de diciembre, basados en el experimento de Dolly, investigadores escoceses dirigieron la producción de la clonación de una oveja transgénica capaz de producir un coagulante de sangre humana usado para tratar la hemofilia.

Los nueve descubrimientos que siguen en la lista de los top ten, en orden correspondiente, son:

MISION PATHFINDER: MARTE A LA VISTA

El Programa de Descubrimiento de la NASA se inició con la exploración de Marte: la misión del Pathfinder en Marte marcó un debut estupendo de la serie de proyectos del espacio planeados y diseñados por la NASA, caracterizados por ser más económicos y poseer la más rápida capacidad de recolección de datos del cosmos. La Pathfinder, y su pequeño robot vagabundo Sojourner, envió a la Tierra un verdadero aluvión de datos que parecen estar indicando que el Planeta Rojo puede haber sido más similar a la Tierra que lo que se pensaba previamente. El Programa de Descubrimiento sigue prometiendo: la próxima misión, Buscador Lunar, que será lanzada el 5 de enero de 1998, orbitará y trazará el mapa de la Luna.

LA "SUPER LUZ"

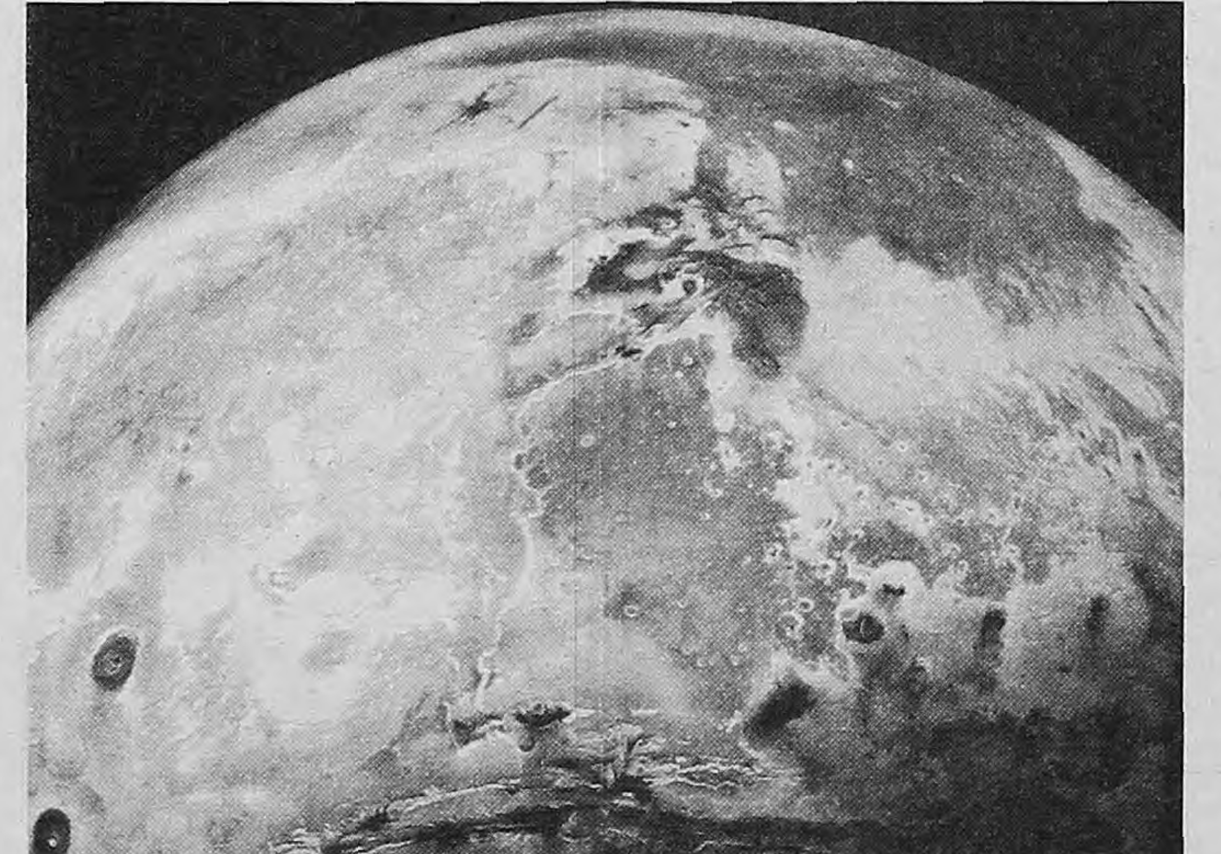
Los haces de luz más brillantes que se han podido obtener hasta ahora son posibles gracias a una nueva generación de enormes máquinas, del tamaño de un estadio, conocidas como sincrotron. Con estos haces de luz se puede iluminar la más secreta estructura de la materia –aun hasta el nivel de los átomos– Entre los logros del año 1997 se cuenta el trazado de un mapa a escala atómica de la parte del núcleo celular que controla el enrollamiento del ADN.

GENES RELOJ

En 1997 se logró identificar los primeros dos genes "reloj" en los mamíferos. Se trata de genes que actúan, virtualmente en todos los organismos, como guardianes del tiempo interno para ayudar a mantener los patrones apropiados de dormir, comer y demás funciones básicas. Los investigadores también descubrieron que células individuales en las moscas de la fruta siguen su tiempo propio, independientemente de las demás. Cierta evidencia que da la pauta que los humanos y otros mamíferos tienen relojes genéticos similares, desafía las nociones actuales sobre el papel del cerebro como el centro que coordina ritmos en todo el organismo. Esto podría significar que la piel, el hígado u otros tejidos periféricos tienen sus propios relojes para manejar estas funciones locales. Por el momento, hay coincidencia al menos en otorgarle al cerebro una cierta distinción, incluso en una mosca de la fruta.

UNA PARED DE CARBONO

Los nanotubos (nano = de dimensiones ínfimas), hechos de una simple, única pared de carbono, son los merecedores de honra en este punto. Esencialmente se trata de una única lámina de grafito –átomos de carbono ordenados en hexágonos contiguos– que se enrolla y cierra en los extremos. Estos diminutos tubos son especialmente apreciados por su estructura regular y conducta predecible. Algún día, no muy lejano, pueden llegar a ser perfectos para todo uso, podrán emplearse tanto para los futuros dispositivos electrónicos como para materiales ultrarresistentes. Aunque fueron descubiertos en 1991, fue durante 1997 que los tubos se probaron, se llenaron con una variedad de sustancias y se llegó a estar mucho más cerca de su potencial uso.



GENOMAS MICROBIANOS

El progreso constante hecho por los trazadores de mapas de genomas llegó este año a una etapa clave: produjo el bosquejo genético completo para varios microorganismos importantes, incluso los caballos de batalla de laboratorio, el *Escherichia coli* y el *Bacillus subtilis*, además de la *Helicobacter pylori*, la bacteria responsable de las úlceras. Con estos mapas como guías, los científicos intentan aprender más sobre las enfermedades hereditarias, los procesos fundamentales de la vida y otros problemas relacionados al ADN. Ya no avanzan tan a ciegas.

ESTALLIDOS DE RAYOS GAMMA

Los estallidos de rayos gamma, en los límites más lejanos del universo mensurable, son los eventos más violentos conocidos. Normalmente, los científicos debían contentarse con los remanentes de estas explosiones extrañas, pero en 1997 han captado una explosión de rayos gamma en acción y lo hicieron por primera vez con instrumentos ópticos, es decir, el fenómeno fue visible a la frecuencia de la luz. Esta combinación de mezcla de buena ciencia y buena suerte promete abrir una nueva ventana en un misterio verdaderamente intrigante. Las explosiones de rayos gamma han sido estudiadas por más de 30 años, sin embargo, muy poco se conoce acerca de ellas. Incluso calcular la distancia que las separa de la Tierra ha sido motivo de grandes debates entre los astrónomos. Estas explosiones son fenómenos de muy corta duración: el estallido observado el 8 de mayo de 1997 duró escasos 15 segundos, durante los cuales se liberó más energía que la que el Sol liberará en todo el tiempo de su existencia, que alcanza los diez mil millones de años.

EL ADN DEL HOMBRE DE NEANDERTHAL

Ha llegado a su fin el largo debate acerca de si la evidencia de los fósiles otorga o niega a los Neanderthal el lugar de antepasados directos en el árbol genealógico de los seres humanos. En este 1997, los científicos extrajeron y reprodujeron, con el objeto de analizar, un diminuto pedazo de ADN mitocondrial del fósil del Neanderthal original. Esta nueva línea de evidencia lograda indicó que los Neanderthal fueron meramente primos de los actuales seres humanos, no sus antepasados por línea directa. El éxito de hacer que el ADN antiguo devele sus secretos ha sido bienvenido, además, porque ese tipo de esfuerzo suele ser frustrante con excesiva frecuencia.

ENFERMEDADES NEUROLOGICAS

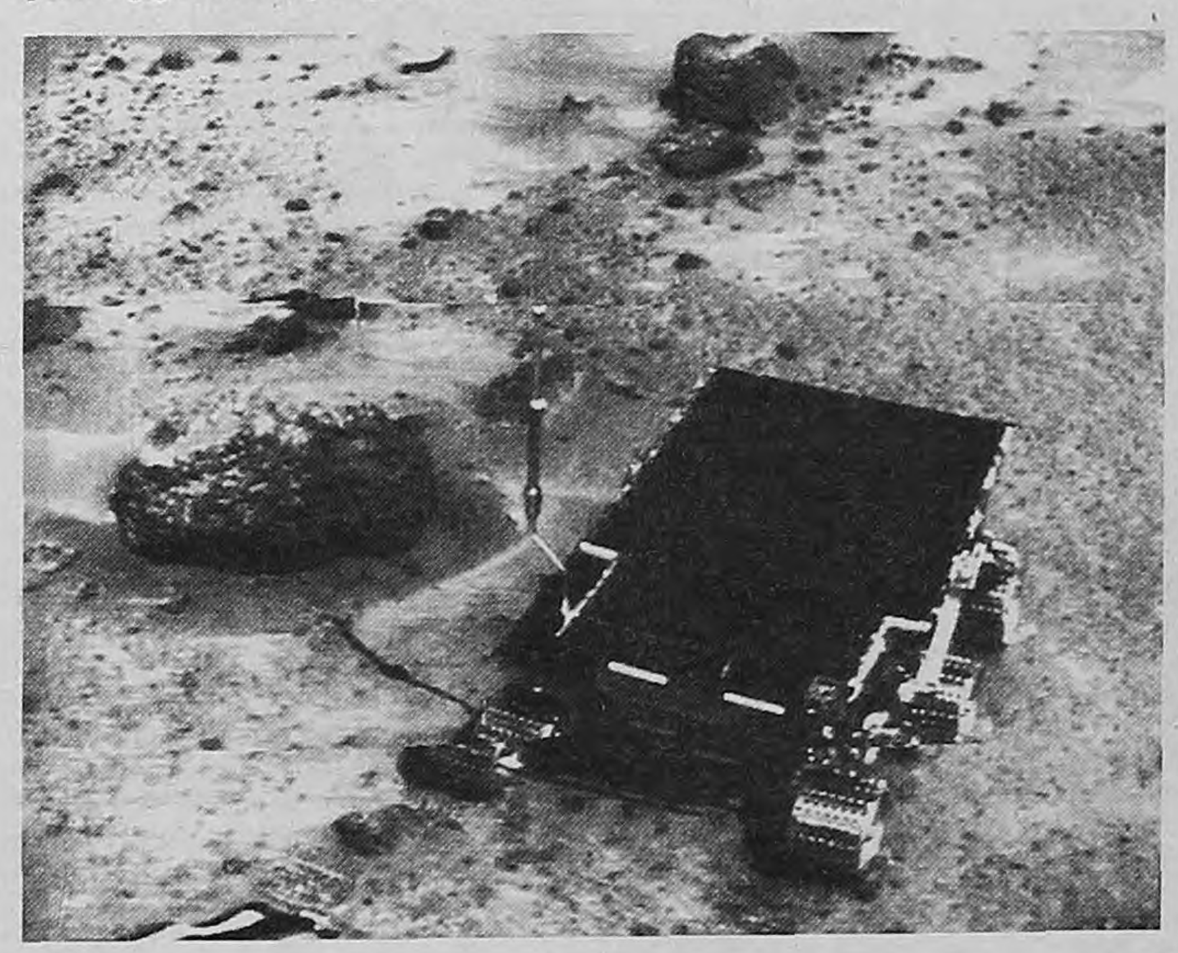
La posibilidad de que los desórdenes neurológicos puedan algún día rendirse ante un tratamiento creció un poco durante el transcurso de 1997. Por ejemplo, se descubrió el Nurr1, una proteína receptora crítica para el desarrollo de circuitos de la saludable dopamina en el cerebro (la enfermedad de Parkinson está signada por una falta de dopamina). Por otra parte, los científicos encontraron un nuevo tipo de lesión cerebral asociada con la enfermedad de Alzheimer y, a pesar de que se creía imposible, nervios del cordón espinal cortados en algunos animales de experimentación resultaron tener capacidad para regenerarse.

EL OCEANO DE EUROPA

Cuando pasó por Júpiter, la sonda Galileo recogió señales de una de las lunas del planeta gigante –Europa– que indican claramente que bajo su mar helado fluyó agua. Si esto es cierto, Europa sería el único cuerpo celeste del Sistema Solar que tiene agua, además de la Tierra. Si así fuera, Europa parece poseer dos de las condiciones previas más importantes para la vida: el agua y una fuente de calor interior.

PREDICCIONES

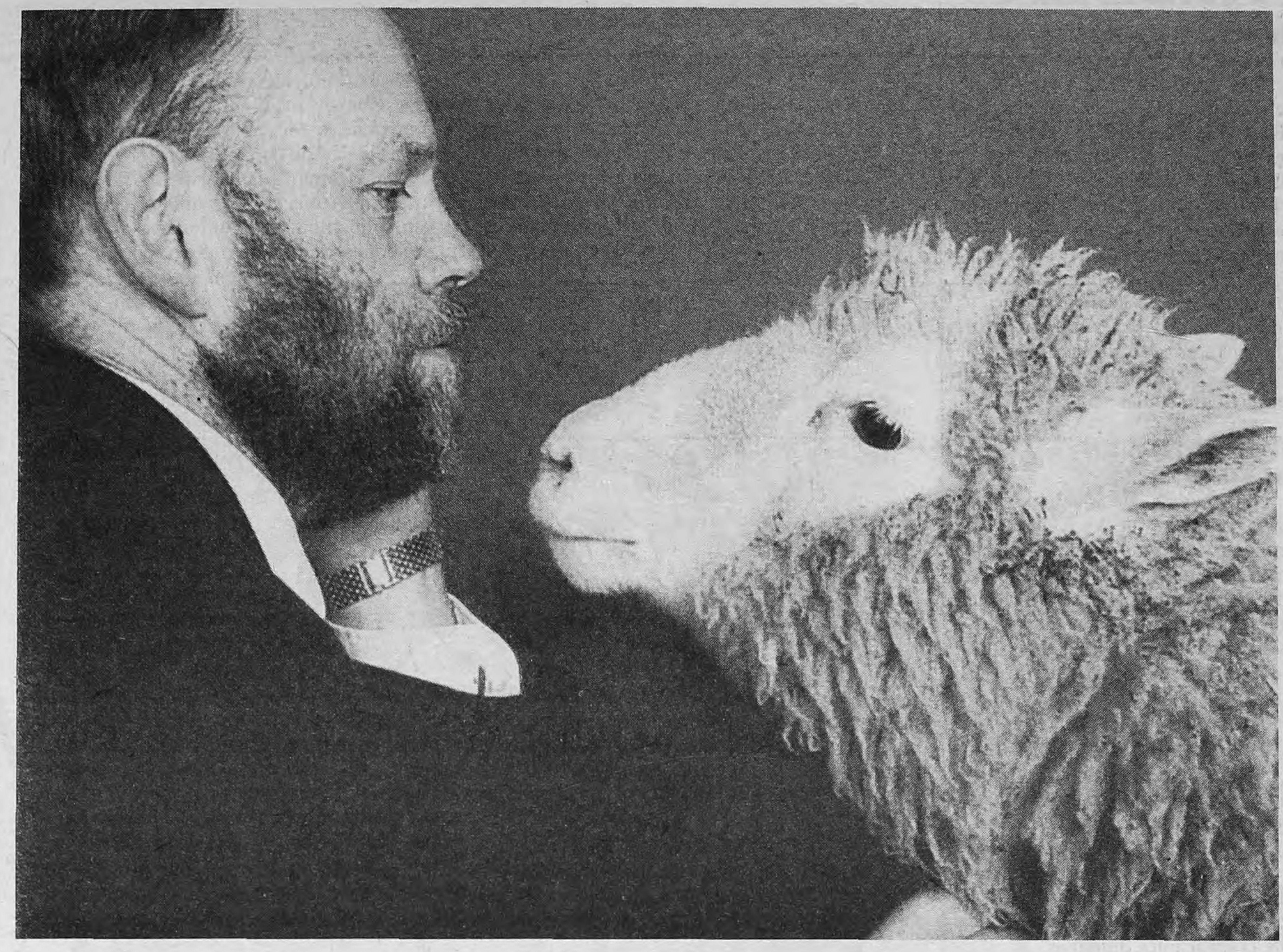
"Los avances del año" también tienen en cuenta los progresos que la ciencia hizo en la conciencia pública durante 1997 y señala cómo el calentamiento global dejó de ser una mera teoría de circulación exclusiva entre científicos para pasar a ser un encendido debate de la política pública en todo el mundo. También, como en años anteriores, los editores de *Science* proponen seis áreas de investigación científica que prometen los más excitantes resultados para 1998: cosechas agrícolas alteradas genéticamente; farmacogenética, vale decir, tecnologías que pueden examinar el genoma de una persona para los genes de la enfermedad y desarrollar drogas terapéuticas "a medida"; la relación compleja entre la biodiversidad y la salud de ecosistemas; el mejoramiento de las estrategias de predicción del clima, que podrían permitir predicciones para dentro de 10 años; la estructura del ribosoma, la fábrica de proteínas de la célula; y datos de supernovas que señalarán la expansión sin fin del Universo.



Sábado 27 de diciembre de 1997

E LOS MEJORES

NTIFICOS S EN 97



a escala atómica de la parte del núcleo celular que controla el enrollamiento del ADN.

GENES RELOJ

En 1997 se logró identificar los primeros dos genes "reloj" en los mamíferos. Se trata de genes que actúan, virtualmente en todos los organismos, como guardianes del tiempo interno para ayudar a mantener los patrones apropiados de dormir, comer y demás funciones básicas. Los investigadores también descubrieron que células individuales en las moscas de la fruta siguen su tiempo propio, independientemente de las demás. Cierta evidencia que da la pauta que los humanos y otros mamíferos tienen relojes genéticos similares, desafía las nociones actuales sobre el papel del cerebro como el centro que coordina ritmos en todo el organismo. Esto podría significar que la piel, el hígado u otros tejidos periféricos tienen sus propios relojes para manejar estas funciones locales. Por el momento, hay coincidencia al menos en otorgarle al cerebro una cierta distinción, incluso en una mosca de la fruta.

UNA PARED DE CARBONO

Los nanotubos (nano = de dimensiones ínfimas), hechos de una simple, única pared de carbono, son los merecedores de honra en este punto. Esencialmente se trata de una única lámina de grafito –átomos de carbono ordenados en hexágonos contiguos– que se enrolla y cierra en los extremos. Estos diminutos tubos son especialmente apreciados por su estructura regular y conducta predecible. Algún día, no muy lejano, pueden llegar a ser perfectos para todo uso, podrán emplearse tanto para los futuros dispositivos electrónicos como para materiales ultrarresistentes. Aunque fueron descubiertos en 1991, fue durante 1997 que los tubos se probaron, se llenaron con una variedad de sustancias y se llegó a estar mucho más cerca de su potencial uso.



GENOMAS MICROBIANOS

El progreso constante hecho por los trazadores de mapas de genomas llegó este año a una etapa clave: produjo el bosquejo genético completo para varios microorganismos importantes, incluso los caballos de batalla de laboratorio, el *Escherichia coli* y el *Bacillus subtilis*, además de la *Helicobacter pylori*, la bacteria responsable de las úlceras. Con estos mapas como guías, los científicos intentan aprender más sobre las enfermedades hereditarias, los procesos fundamentales de la vida y otros problemas relacionados al ADN. Ya no avanzan tan a ciegas.

ESTALLIDOS DE RAYOS GAMMA

Los estallidos de rayos gamma, en los límites más lejanos del universo mensurable, son los eventos más violentos conocidos. Normalmente, los científicos debían contentarse con los remanentes de estas explosiones extrañas, pero en 1997 han captado una explosión de rayos gamma en acción y lo hicieron por primera vez con instrumentos ópticos, es decir, el fenómeno fue visible a la frecuencia de la luz. Esta combinación de mezcla de buena ciencia y buena suerte promete abrir una nueva ventana en un misterio verdaderamente intrigante. Las explosiones de rayos gamma han sido estudiadas por más de 30 años, sin embargo, muy poco se conoce acerca de ellas. Incluso calcular la distancia que las separa de la Tierra ha sido motivo de grandes debates entre los astrónomos. Estas explosiones son fenómenos de muy corta duración: el estallido observado el 8 de mayo de 1997 duró escasos 15 segundos, durante los cuales se liberó más energía que la que el Sol liberará en todo el tiempo de su existencia, que alcanza los diez mil millones de años.

EL ADN DEL HOMBRE DE NEANDERTHAL

Ha llegado a su fin el largo debate acerca de si la evidencia de los fósiles otorga o niega a los Neanderthal el lugar de antepasados directos en el árbol genealógico de los seres humanos. En este 1997, los científicos extrajeron y reprodujeron, con el objeto de analizar, un diminuto pedazo de ADN mitocondrial del fósil del Neanderthal original. Esta nueva línea de evidencia lograda indicó que los Neanderthal fueron meramente primos de los actuales seres humanos, no sus antepasados por línea directa. El éxito de hacer que el ADN antiguo devele sus secretos ha sido bienvenido, además, porque ese tipo de esfuerzo suele ser frustrante con excesiva frecuencia.

ENFERMEDADES NEUROLOGICAS

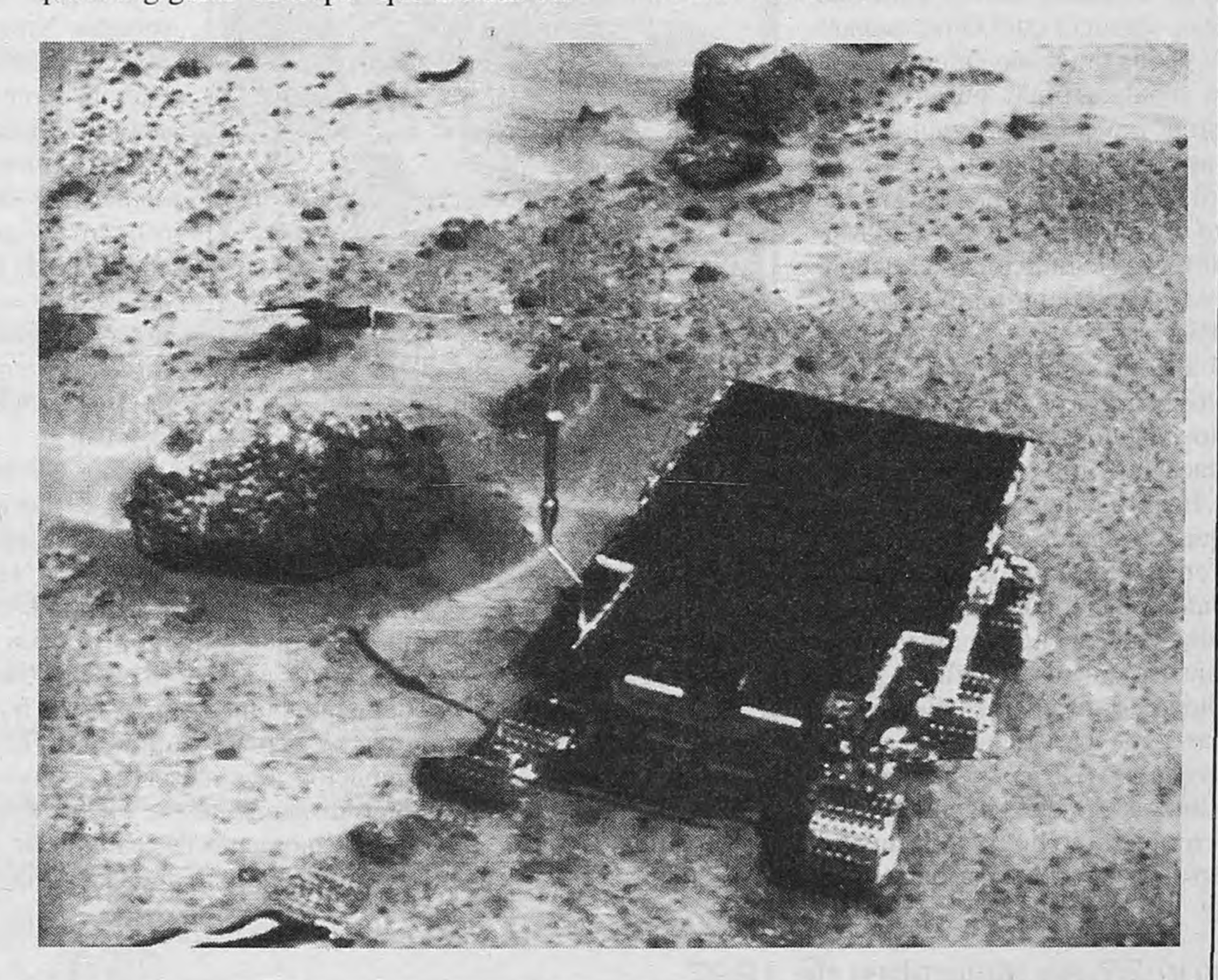
La posibilidad de que los desórdenes neurológicos puedan algún día rendirse ante un tratamiento creció un poco durante el transcurso de 1997. Por ejemplo, se descubrió el Nurr1, una proteína receptora crítica para el desarrollo de circuitos de la saludable dopamina en el cerebro (la enfermedad de Parkinson está signada por una falta de dopamina). Por otra parte, los científicos encontraron un nuevo tipo de lesión cerebral asociada con la enfermedad de Alzheimer y, a pesar de que se creía imposible, nervios del cordón espinal cortados en algunos animales de experimentación resultaron tener capacidad para regenerarse.

EL OCEANO DE EUROPA

Cuando pasó por Júpiter, la sonda Galileo recogió señales de una de las lunas del planeta gigante –Europa– que indican claramente que bajo su mar helado fluyó agua. Si esto es cierto, Europa sería el único cuerpo celeste del Sistema Solar que tiene agua, además de la Tierra. Si así fuera, Europa parece poseer dos de las condiciones previas más importantes para la vida: el agua y una fuente de calor interior.

PREDICCIONES

"Los avances del año" también tienen en cuenta los progresos que la ciencia hizo en la conciencia pública durante 1997 y señala cómo el calentamiento global dejó de ser una mera teoría de circulación exclusiva entre científicos para pasar a ser un encendido debate de la política pública en todo el mundo. También, como en años anteriores, los editores de *Science* proponen seis áreas de investigación científica que prometen los más excitantes resultados para 1998: cosechas agrícolas alteradas genéticamente; farmacogenética, vale decir, tecnologías que pueden examinar el genoma de una persona para los genes de la enfermedad y desarrollar drogas terapéuticas "a medida"; la relación compleja entre la biodiversidad y la salud de ecosistemas; el mejoramiento de las estrategias de predicción del clima, que podrían permitir predicciones para dentro de 10 años; la estructura del ribosoma, la fábrica de proteínas de la célula; y datos de supernovas que señalarán la expansión sin fin del Universo.



AGENDA

CIENCIA Y HUMANIDADES
En Buenos Aires, del 28 al 3 de julio de 1998, tendrá lugar la V Sesión de Trabajo sobre las Relaciones entre la Ciencia y las Humanidades. Este evento es organizado conjuntamente por la Universidad Nacional de Río Cuarto, el Instituto Ometeca y la Sociedad Científica Argentina. Algunos de los temas del encuentro serán la ciencia como literatura y la literatura como ciencia; relaciones ciencia y arte, y ciencia, aborígenes, cultura, y el papel de la "historia". Informes: telefax 54-21-214037/259485, e-mail castro@ na huel.biol.unlp.edu.ar

INFORMATICA EN RIO CUARTO
La Universidad Nacional de Río Cuarto organiza la V Escuela de Verano de Ciencias Informáticas, que se desarrollará del 16 al 21 de febrero de 1998. Entre otros temas, se tratarán formulación de proyectos educativos con el manejo de la PC. Informes: por e-mail a rio@exa.unrc.edu.ar

ESPECIALIZACION QUIMICA Y AMBIENTAL
La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires ofrece la carrera de especialización en ciencias químicas y ambiente. Los profesionales del interior podrán realizar cursos a distancia. La inscripción es hasta el 27 de febrero de 1998, con vacantes limitadas. Informes: tel. 781-5020/9 int. 445, fax 782-0529.

MAESTRIA EN CALIDAD INDUSTRIAL
Organizada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Universidad Nacional de General San Martín. Está dirigida a ingenieros, físicos, químicos y farmacéuticos. Informes e inscripción: tel. 753-4998.

Mensajes a FUTURO
sup.futuro@pagina12.com.ar

Los genes del miedo

NewScientist Dentro de la tendencia actual de buscar todo en los genes, parece que el miedo también tiene su gen: especialistas en genética de la Universidad de Colorado han descubierto un tramo de ADN que activa el terror en los ratones. Y para averiguarlo experimentaron con cientos de roedores que recibieron descargas eléctricas suaves, momentos después de exponerlos a un sonido muy fuerte. Luego de semejante experiencia los ratones quedaban paralizados por el miedo cada vez que volvían a escuchar el ruido o cuando se los ubicaba en el lugar de la prueba. Cuando los científicos analizaron muestras del ADN de los ratones se encontraron con que una región de su cromosoma 1 era la responsable de la extrema reacción de miedo. La región probablemente contendría algunos genes que producirían proteínas vinculadas con el proceso de la sensación de miedo, pero como allí hay cientos de genes, habrá que esperar minuciosos análisis hasta dar con los genes de la cobardía.



Planta contra la depresión

SCIENCE La hierba de St. John es conocida desde hace años en Europa como un eficaz antidepresivo. Científicos norteamericanos planean investigar con precisión las propiedades antidepresivas de la planta, cuyo nombre científico es *Hypericum perforatum*. La investigación –que estará a cargo del Instituto Nacional de Salud Mental– tomará tres años, involucrará a 336 pacientes y costará 4,3 millones de dólares. Parecería que la hierba de St. John tiene sustancias que actúan directamente sobre varios neurotransmisores, como por ejemplo la serotonina. Y si bien algunos científicos dudan sobre sus propiedades –como David Kupfer, de la Universidad de Pittsburgh–, ven con buenos ojos que esa investigación se lleve a cabo: "Si la prueba muestra que el Hypericum funciona, entonces muchos de nosotros empezaremos a investigar cómo trabaja".

Remotos cúmulos de galaxias

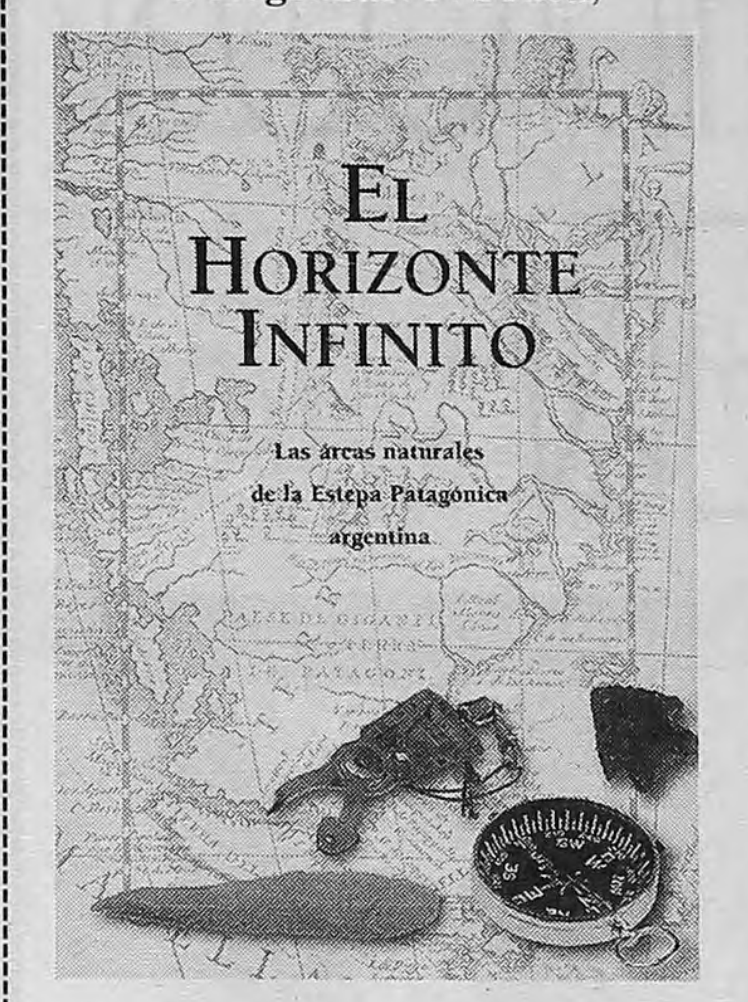


La mayoría de las galaxias del universo se encuentran agrupadas en cúmulos o supercúmulos de decenas o cientos de millones de años luz de extensión. Hasta hace poco se pensaba que estas enormes estructuras tardaron muchísimo tiempo en formarse y que no existían en la infancia del universo. Sin embargo, parece que la cosa no es tan así: astrónomos estadounidenses acaban de descubrir un cúmulo de por lo menos 15 galaxias remotísimas; tan lejanas que se las ve como eran cuando el universo tenía "sólo" unos 1000 millones de años. Las observaciones fueron realizadas con algunos de los mejores telescopios del planeta, y la sorpresa fue enorme: si las mediciones son correctas, habrá que revisar muchas ideas acerca de los principios del universo y la formación de las primeras galaxias.

LIBROS

El horizonte infinito
Las áreas naturales de la estepa patagónica argentina

Claudio Bertonatti
Fotografías: P. Sutton.



C. Bertonatti, A. Serret y A. Johnson
Fundación Vida Silvestre
70 páginas

Un paseo por la Patagonia, una visita a su gente y a su pasado es un indagar en la geografía del infinito. Esta es la aventura propuesta en *El horizonte infinito*, un libro que recorre con la mirada del viajero la "estepa viviente".

La Patagonia significa diversas cosas, la idea misma del *sur* es rayana con el fin del mundo. La soledad del desierto genera el ámbito perfecto para el misterio. Pero el misterio es develado aquí con el ritmo justo, con la suave tranquilidad del paisaje y los mismos testimonios de sus habitantes.

Cultura y leyendas se despliegan sobre una geografía rica en especies y recursos minerales. También hay aquí un análisis socioeconómico que apunta a entender mejor a la Patagonia para lograr un mejor desarrollo de ella.

Finalmente, una mención obligada a las excelentes fotografías que acompañan esta obra tan agradable como interesante.

El año nuevo: una superstición pagana

Por Leonardo Moledo y Mariano Ribas

El año nuevo, que hoy es una fiesta celebrada universalmente en Occidente, durante mucho tiempo fue considerada una superstición pagana, una supervivencia peligrosa y combatida activamente por la Iglesia. Ocurre que la celebración del comienzo de año el 1º de enero se remonta a la época romana, cuando el annus civilis empezaba en las *calendas de enero*, el primer día de ese mes. Pero los autores cristianos negaron que ese día tuviera que marcar necesariamente el principio del annus; basándose en el relato del Génesis según el cual Dios «separó la luz de las tinieblas», algunos teólogos señalaban que, puesto que la división indicaba la igualdad, el equinoccio de primavera (21 de febrero) debía elegirse como fecha del inicio del año (durante la Edad Media, la fecha elegida con más frecuencia para señalar el principio del año fue Pascua).



Pero además, en la Alta Edad Media, los clérigos denunciaron con ardor los festejos del 1º de enero.

Atacaban varios tipos de costumbres. En primer lugar las *estrenas*, de las que los regalos de Navidad constituyen una lejana prolongación: las *strenae*, relacionadas con la organización social y el clientelismo romanos –el *patronus* distribuía ese día sus beneficios para asegurarse a cambio la fidelidad de sus clientes durante todo el annus–, eran contrarias al ideal cristiano de la caridad. Para los autores cristianos, las «MDRV», «estrenas diabólicas», eran un donativo interesado, que engendraba el vicio al suscitar la envidia en quien recibía y el desprecio hacia el pedigüeño en quien daba; se oponían a la limosna cristiana, gratuita y unilateral. Porque, si la limosna debe ser retribuida, al menos no lo es con bienes de este mundo:

Os he dicho que no deis estrenas, sino que deis a los pobres. Sin embargo, se me replica: "Cuando doy estrenas, yo también recibo". Pero, según la promesa del Señor, recibiréis cien veces más si es a los pobres a quienes dais (Cesáreo de Arles).

Argumentos semejantes son esgrimidos desde el siglo VIII al XII.

Pero las condenas más virulentas de las *calendas de enero* recaían en segundo lugar sobre las *mascaradas*, usuales desde la epoca romana. Ningún epíteto parecía demasiado fuerte para denunciar la locura, la demencia y la indignidad de esas prácticas. *"Representando al ciervo, pretenden metamorfosear su apariencia en la de animales salvajes. otros se cubren con pieles de corderos; otros llevan cabezas de animales, y se regocijan y exultan hasta tal punto cuando consiguen adoptar la apariencia de fieras que dejan de parecer hombres"*, escribe un cronista.

Los disfraces de anciana, las máscaras de becerros y asnos eran denunciadas una y otra vez: las máscaras abolían la distinción radical entre el hombre y la bestia, o entre el hombre y la mujer, líneas divisorias esenciales en la civilización judeocristiana, y base de su antropología. Para el cristianismo, la metamorfosis del hombre en animal, particularmente dramática en el caso del hombre lobo, es una abominación. Las máscaras –signos de transgresión, pero también instrumentos de evocación de los poderes invisibles en el momento del cambio de annus– tenían un profundo valor religioso que la Iglesia, por lo demás, reconocía a su pesar, atribuyéndolo a la influencia de Satán. Y lo mismo sucedía en lo referente a las felicitaciones de Anno Nuevo, que eran una de las numerosas formas de adivinación condenadas por los clérigos: la Iglesia reconoció en ellas la voluntad sacrílega y demoníaca de arrebatar a Dios el control del tiempo.

La celebración «supersticiosa» de las calendas de enero corría el peligro de persistir durante mucho tiempo, pues la Iglesia, que ya celebraba el 25 de diciembre la Natividad de Jesús y el 6 de enero la Epifanía, no tenía muchas alternativas para sustituir ese día intermedio. Como solución de compromiso tuvo que conceder importancia en su liturgia al único acontecimiento de la vida de Cristo que podía introducirse con lógica en esa fecha: la circuncisión. Aunque los orígenes de esa fiesta son bastante oscuros (parece que se celebró primero en Oriente, en el siglo V, y en el siglo siguiente aparece mencionada en la liturgia galicana), sirvió como "contrafiesta" para combatir los festejos populares del 1º de enero: ese mismo día se celebraba un oficio *Prohibendum ab idolis* contra las "supersticiones", y la Iglesia instituyó el 1º de enero una jornada de ayuno para contrarrestar los festejos tradicionales. El primer testimonio de dicho ayuno figura en el Concilio de Tours, de 567:

Siendo todos los días entre Navidad y la Epifanía días de fiesta, se podrá comer normalmente, [pero] a fin de combatir la costumbre pagana, nuestros padres han decidido que el día de las calendas de enero se canten letanías en casa y salmos en la iglesia, y que a la octava hora de ese día se celebre la misa de la Circuncisión.

Sin embargo, todo el esfuerzo fue en vano, y en el siglo XVI el 1º de enero volvió por sus fueros (en 1564, por ejemplo, el rey de Francia Carlos IX decidió instaurar de nuevo en todo el reino el 1º de enero como inicio del annus). Las ventajas de una fecha fija y las exigencias del naciente centralismo monárquico se conjugaban con la tendencia recuperada de la Antigüedad para imponer el 1º de enero en una época en que la condena de las "supervivencias" del paganismo no tenía, en efecto, tanta razón de ser.